

# **Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)**

International application number: PCT/DE05/000243

International filing date: 11 February 2005 (11.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE

Number: 10 2004 007 127.6

Filing date: 12 February 2004 (12.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 04 May 2005 (04.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND****Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 10 2004 007 127.6

**Anmeldetag:** 12. Februar 2004

**Anmelder/Inhaber:** ZF Friedrichshafen AG, 88038 Friedrichshafen/DE.

**Bezeichnung:** Radführungsgelenk

**IPC:** B 60 G, B 62 D

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 16. April 2005  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**  
Im Auftrag

Agurka

---

## Radführungsgelenk

---

### **Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft eine Gelenkanordnung für eine Radführung, insbesondere für eine angetriebene, lenkbare Achse eines Kraftfahrzeugs. Die Gelenkanordnung umfasst eine an einer Fahrzeugachse bzw. an einem Radträger anordnenbare Gelenkgabel (1) und einen die Radlagerung (3) tragenden Achsschenkel (2), wobei Gelenkgabel (1) und Achsschenkel (2) miteinander über zwei Lagerstellen (4), (5) schwenkbar verbunden sind.

Die erfindungsgemäße Gelenkanordnung zeichnet sich dadurch aus, dass zumindest eine der beiden Lagerstellen (4), (5) der Gelenkanordnung ein Toroidalrollenlager aufweist.

Mit der Erfindung wird insbesondere die Radführung und Achsgeometrie von angetriebenen, gelenkten Achsen verbessert. Dabei lässt sich unter Verbesserung der Lagerungseigenschaften sowohl der konstruktive Aufwand für die Radaufhängung, als auch der für die Gelenkanordnung erforderliche Bauraum verringern. Die Erfindung trägt damit zur Optimierung von Achskinematik, Sicherheit, Kosteneffektivität und Wartungsarmut von Radaufhängungen sowie zur Verbesserung des Fahrkomforts bei.

(Fig.)

5

---

## Radführungsgelenk

---

### Beschreibung

- 10 Die Erfindung betrifft eine Gelenkanordnung für eine Radführung, insbesondere für eine angetriebene, lenkbare Achse eines Kraftfahrzeugs, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.
- Gelenkanordnungen der eingangs genannten Art kommen beispielsweise bei sogenannten aufgelösten Radträgern von u.a. McPherson-Achsen,
- 15 Dämpferbeinachsen oder Doppelquerlenkerachsen zum Einsatz. Derartige aufgelöste Radträger zeichnen sich dadurch aus, dass an einem feststehenden, d.h. nicht lenkbeweglichen Teil des Radträgers ein schwenkbarer Einsatz, beispielsweise ein Achsschenkel, angeordnet ist, der die eigentliche Lenkbewegung des Rades ausführt.
- 20 Derartige aufgelöste Radträger bringen insbesondere den Vorteil mit sich, dass die Lenkachse, um die das Rad bei der Lenkbewegung geschwenkt wird, mit einem geringeren Spreizungswinkel sowie näher an der Mittelebene des Rades angeordnet werden kann, sogar ohne dass dadurch gleichzeitig ein unerwünscht großer und/oder positiver Lenkradius entsteht. Dies verringert störende Einflüsse des Antriebs- bzw. Bremsmoments sowie die von Fahrbahnunebenheiten, Radunwuchten oder Fliehkräften herrührenden Einflüsse auf die Lenkung des Fahrzeugs. Zudem lässt sich auf diese Weise die gesamte Achsgeometrie,

insbesondere das Zusammenwirken von Spreizung, Lenkrollradius, Spurweite und Sturz sowie Nachlauf besser optimieren, um unter allen Fahrbedingungen und in einem möglichst großen Lenkwinkelbereich optimale Fahrzeugführung sowie eine feinfühlige und reaktionskräftefreie Lenkbarkeit zu gewährleisten.

- 5 Derartige aufgelöste Radträger sind beispielsweise aus den Druckschriften US 6,042,294 A1 und US 6,010,272 A1 bekannt. Diese bekannten Radträger umfassen zwei Kugelgelenke, durch die die Lenkachse bzw. Schwenkachse des Achsschenkels bestimmt ist. Der Achsschenkel kann gemäß der Lehre dieser Druckschriften somit gegenüber einer am Radträger angeordneten gabelartigen Gelenkanordnung um die durch die beiden Kugelgelenke bestimmte Lenkachse geschwenkt werden, wodurch das entsprechende Rad des Fahrzeugs die Lenkbewegung erfährt.

Das durch die beiden Kugelgelenke gebildete Radführungsgelenk muss jedoch notwendigerweise stets als Fest-/Loslagerkombination ausgeführt werden, um die unvermeidlichen Herstellungs- und Montagetoleranzen sowie die im Betrieb stets auftretenden Verformungen der Gelenk- und Achsbauteile aufnehmen zu können. Dies gilt umso mehr, als derartige Radführungsgelenke insbesondere bei angetriebenen Achsen im Wesentlichen gabelförmig ausgenommen ausgeführt sein müssen, um den notwendigen Durchlass für die Antriebswelle des Rades zu ermöglichen. Diese offene, gabelförmige Gestaltung bringt jedoch zusätzliche Elastizitäten mit sich, die sich in Verformungen der Gelenkgabel bzw. der jeweiligen Lagerträger manifestieren, sobald Fahrbahneinflüsse sowie Antriebs-, Brems- und Zentrifugalkräfte auf das Radführungsgelenk wirken.

Fest-/Loslagerkombinationen sind jedoch häufig problematisch, insbesondere aufgrund der Notwendigkeit gleichzeitiger Aufnahme von Schiefstellungen und Axialverschiebungen im Bereich des Loslagers. Zur gleichzeitigen Aufnahme von Schiefstellungen sowie Axialverschiebungen einer Welle oder Achse ist es gemäß dem Stand der Technik notwendig, im Bereich des Loslagers zwei unterschiedliche

Lagerflächenbereiche vorzusehen. Dabei ist einer der Lagerflächenbereiche speziell für die Aufnahme der Schiefstellungen und der andere Lagerflächenbereich speziell für die Aufnahme der Axialverschiebungen zuständig.

- Im vorliegenden Fall eines zwei Kugelgelenke umfassenden
- 5 Radführungsgelenks bedeutet dies, dass eines der Kugelgelenke zusätzlich mit einer Einrichtung zur Aufnahme von Axialverschiebungen des Kugelbolzens und der Kugelschale gegenüber dem Gelenkgehäuse versehen werden muss. Diese Einrichtung zur Aufnahme von Axialverschiebungen bedeutet nichts anderes als die
- 10 Notwendigkeit einer weiteren, im Wesentlichen prismatischen Lagerfläche, zusätzlich zu der kugelschaligen Lagerfläche zwischen Kugelbolzen und Kugelschale.

- Diese zusätzlich erforderliche Lagerfläche bringt jedoch erheblichen konstruktiven Aufwand mit sich und benötigt selbstverständlich
- 15 zusätzlichen Bauraum, der jedoch bei dem in Rede stehenden, zumeist innerhalb der Radfelgen angeordneten Radführungsgelenk in äußerst begrenztem Maße zur Verfügung steht. Zudem wird durch die zur Aufnahme der Axialverschiebungen zusätzlich notwendige Lagerfläche zusätzliches radiales Lagerspiel in die Gelenkanordnung eingeführt, dem wiederum durch häufig aufwändige konstruktive Maßnahmen begegnet werden muss
- 20

- Mit diesem Hintergrund ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Gelenkanordnung zu schaffen, mit der sich die genannten Nachteile überwinden lassen. Die Gelenkanordnung soll
- 25 dabei insbesondere die zur gleichzeitigen Aufnahme von Axialverschiebungen und Schiefstellungen zwischen den einzelnen

Gelenkbauteilen erforderlichen konstruktiven Maßnahmen vereinfachen. Ferner soll die Gelenkanordnung möglichst platzsparend, spielfrei und wartungsarm sowie kostengünstig ausführbar sein.

- 5 Diese Aufgabe wird durch eine Gelenkanordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand der Unteransprüche. Die Gelenkanordnung gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst in an sich zunächst bekannter Weise eine an einer Fahrzeugachse bzw. an einem Radträger anordenbare Gelenkgabel sowie einen die Radlagerung aufnehmenden Achsschenkel. Dabei sind Gelenkgabel und Achsschenkel durch zwei axial fluchtende Lagerstellen schwenkbar miteinander verbunden, wodurch das entsprechende Rad des Fahrzeugs die Lenkbewegung erfährt.

Erfindungsgemäß zeichnet sich die Gelenkanordnung jedoch dadurch aus, dass zumindest eine der beiden Lagerstellen, mit denen Gelenkgabel und Achsschenkel schwenkbar verbunden sind, ein Toroidalrollenlager aufweist.

Dies bedeutet mit anderen Worten, dass insbesondere das Loslager der Gelenkanordnung durch ein Toroidalrollenlager gebildet wird. Dabei ist es für das Wesen der Erfindung nicht bestimmend, welcher Art das Festlager der Gelenkanordnung ist, solange das Festlager bestimmungsgemäß die gesamten gelenkaxialen Kräfte aufnehmen und diese zwischen Achsschenkel und Gelenkgabel übertragen kann.

Toroidalrollenlager haben die im Gebiet der Wälzlager einzigartige Eigenschaft, sowohl axialen Versatz als auch Winkelfehlstellungen

lediglich durch entsprechende selbsttätige Relativbewegung von Innenring, Außenring und Wälzkörpern aufnehmen zu können. Dabei treten weder die bei üblichen Loslagerungen bekannten Reibungskräfte bzw. Stick-Slip-Effekte im Falle von

- 5 Axialverschiebungen auf, die zu unerwünschten Vibrationen bzw. Belastungen der Wälzoberflächen führen. Auch sind die genannten Ausgleichsbewegungen der Lagerbauteile des Toroidalrollenlagers nicht mit ungleichmäßiger Flächenpressung oder gar mit dem Auftreten von schädlicher Kantenpressung im Bereich der Wälzkörper verbunden.

Dabei besitzt das Toroidalrollenlager aufgrund der stets gleichmäßigen Linienberührung zwischen den toroidal-konkav ausgebildeten Lagerringen und den balligen Wälzkörpern auch eine äußerst hohe Tragfähigkeit. Zudem ist das Toroidalrollenlager,

- 15 unabhängig von Winkelfehlstellungen bzw. unabhängig vom aufgenommenen Axialversatz aufgrund seiner besonderen Geometrie stets nahezu spielfrei, was der Laufruhe des Rades und der Feinfühligkeit und Rückwirkungsfreiheit der Lenkung entgegen kommt.

- 20 Der große Vorteil des erfindungsgemäßen Einsatzes eines Toroidalrollenlagers als Loslager in einer Gelenkanordnung für eine Radführung liegt darin, dass sämtliche Winkelfehlstellungen und Axialversätze, die im Bereich des Radführungsgelenks, beispielsweise aufgrund von Toleranzen sowie aufgrund von kräftebedingten Verformungen, im Betrieb des Fahrzeugs auftreten, im Bereich einer einzigen 25 Lagerflächenanordnung aufgenommen werden können. Die gemäß dem Stand der Technik bisher stets notwendige zusätzliche prismatische Lagerfläche zur

Aufnahme der Axialverschiebungen im Bereich des Loslagers kann somit ersatzlos fortfallen.

Damit entfällt jedoch zugleich auch der mit dieser zusätzlichen Lagerfläche verbundene hohe konstruktive Aufwand. Außerdem wird erheblicher Bauraum eingespart, wodurch die erfundungsgemäße Gelenkanordnung auch bei kleineren Fahrzeugen bzw. geringeren Felgeninnendurchmessern zum Einsatz kommen kann. Nicht zuletzt entfällt damit auch das mit der bisher notwendigen zusätzlichen Lagerfläche verbundene zusätzliche radiale Lagerspiel, was die Laufruhe, Wartungsfreiheit und Lebensdauer einer so ausgeführten Kraftfahrzeugachse wesentlich verbessert.

Die Ausführung der das Festlager bildenden anderen Lagerstelle der Gelenkanordnung ist gemäß der Erfindung solange beliebig, als diese andere Lagerstelle die gesamten in gelenkaxialer Richtung wirkenden Kräfte zwischen Gelenkgabel und Achsschenkel aufnehmen und übertragen kann. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist jedoch die das Festlager bildende andere Lagerstelle als Kugelgelenk ausgeführt. Da dieses Kugelgelenk als Festlager keinen Axialversatz aufnehmen muss, kann es platzsparend und robust sowie spielarm und mit hoher Tragfähigkeit ausgeführt werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Toroidalrollenlager in einer topfförmigen Ausnehmung der Gelenkgabel oder des Achsschenkels angeordnet, wobei die topfförmige Ausnehmung bevorzugt einen umlaufenden Ringbund im Bereich des Bodens der Ausnehmung aufweist. Diese Anordnung ist insofern vorteilhaft, als das Toroidalrollenlager so lediglich durch Einpressen in die topfförmige Ausnehmung einen definierten Sitz erhält, wobei das

Toroidalrollenlager dabei auf der Bodenseite der Ausnehmung durch deren Boden bereits vollständig von der Umgebung abgeschlossen ist. Der umlaufende Ringbund sorgt für einen definierten axialen Sitz des Toroidalrollenlagers in der topfförmigen Ausnehmung. Zudem wird auf diese Weise sichergestellt, dass der zur Aufnahme

von Axialversatz notwendige Spielraum für den Innenring des Toroidalrollenlagers und für das Ende des Gelenkzapfens des Achsschenkels verbleibt. Ferner kann dieser Hohlraum als zusätzliches Reservoir zur Aufnahme von Schmiermittel für das Toroidalrollenlager dienen.

- 5 Um die Komforteigenschaften sowie die Lebensdauer der Gelenkanordnung weiter zu verbessern bzw. zu erhöhen, ist es gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass zwischen dem Außenring des Toroidalrollenlagers und der im Wesentlichen zylindrischen Wandung der topfförmigen Ausnehmung zumindest ein elastischer Körper angeordnet ist. Dieser zumindest eine elastische 10 Körper, der bevorzugt in Form von einem oder mehreren elastischen Ringen mit jeweils im Wesentlichen kreisförmigem Querschnitt vorliegt, führt zu einer gewissen Schwingungsdämpfung und Entkopplung zwischen Achsschenkel und Gelenkgabel. Auch dies kommt dem Fahrkomfort sowie der Geräuschreduzierung der mit der Gelenkanordnung versehenen Fahrzeugachse mit Vorteil entgegen. Der 15 elastische Ring bzw. die elastischen Ringe können dabei insbesondere in Nuten aufnehmbar sein, die umlaufend an der Oberfläche des Lageraußenrings und/oder an der Innenoberfläche der Wandung der topfförmigen Ausnehmung eingebracht sind.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das 20 Toroidalrollenlager auf der dem Boden der topfförmigen Ausnehmung abgewandten Seite mit einer Dichtung abgedeckt. Dabei schließt die Dichtung sowohl die Wälzkörper und Wälzflächen des Toroidalrollenlagers als auch den Spalt zwischen Lageraußenring und der topfförmigen Ausnehmung, sowie auch den Spalt zwischen Lagerinnenring und Lagerzapfen gegenüber.

- 25 Umgebungseinflüssen ab. Dies ist vorteilhaft, da so mit nur einer Dichtung der gesamte Loslagerbereich vollständig geschützt und gekapselt werden kann. Besonders bevorzugt weist die Dichtung dabei im Bereich ihres Innenumfangs eine erste und eine zweite Kante bzw. Dichtlippe auf. Dabei stützt sich die Dichtung mit

11

der ersten Kante bzw. Dichtlippe radial am Lagerzapfen ab. Mit der zweite Kante bzw. Dichtlippe stützt sich die Dichtung axial am Bund des Lagerzapfens ab. Dies führt zu einem besonders effektiven und sicheren Abschluss des Toroidalrollenlagers von jeglichen Umgebungseinflüssen, insbesondere auch dann,  
5 wenn im Betrieb der Gelenkanordnung im Bereich des Toroidalrollenlagers Axialverschiebungen zwischen Achsschenkel und Gelenkgabel auftreten. Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellender Zeichnung näher erläutert. Es zeigt die einzige

10

**Fig.** in schematischer Darstellung eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Gelenkanordnung in seitlicher, teilweise geschnittener Ansicht.

In der **Fig.** ist eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Gelenkanordnung mit Blick entlang der Fahrtrichtung eines zugehörigen Kraftfahrzeugs dargestellt. Man erkennt die lediglich höchst schematisch angedeutete Anordnung aus einer  
15 Gelenkgabel 1 und einem Achsschenkel 2, wobei die Anordnung weder maßstabsgerecht noch winkeltreu dargestellt ist. Die Gelenkgabel 1 ist auf der zeichnungsbezogen linken Seite beispielsweise mit einem nicht gezeigten Federbein verbunden, während der Achsschenkel 2 zeichnungsbezogen rechts bei 3 die ebenfalls nicht dargestellte Lagerung des gelenkten Rades trägt.  
20 Gelenkgabel 1 und Achsschenkel 2 weisen zwei gemeinsame Lagerstellen 4 und 5 auf, wobei eine der Lagerstellen als Kugelgelenk 4 ausgebildet und die andere Lagerstelle mit einer Wälzlagerung 5 versehen ist. Dabei ist die Wälzlagerung 5 als Toroidalrollenlager ausgebildet, das, wie bereits eingangs beschrieben, sowohl einen gewissen Winkelversatz zwischen seinen  
25 Außenring 6 und seinem Innenring 7 toleriert als auch Axialverschiebungen des Innenrings 7 gegenüber dem Außenring 6 problemlos und reaktionskräftefrei aufnehmen kann.

Das Kugelgelenk 4 hingegen bildet das Festlager der dargestellten Fest-/Loslagerkombination und ist für die Aufnahme und Übertragung der in gelenkaxialer Richtung wirkenden Kräfte zwischen Achsschenkel 2 und Gelenkgabel 1 zuständig.

- 5. Im Fahrbetrieb eines Kraftfahrzeugs treten im Bereich der Räder und Achsen ganz erhebliche Kräfte und Biegemomente auf, die unter anderem von der Antriebskraft des Fahrzeugs herrühren, durch Fliehkräfte bei Kurvenfahrt entstehen, vom Bremsmoment bei Bremsmanövern verursacht werden, oder durch Einwirkungen von Fahrbahnunebenheiten entstehen.
- 10. Diese Kräfte und Biegemomente müssen vom Achsschenkel 2 aufgenommen und auf die Gelenkgabel 1 übertragen werden. Dabei treten jedoch sowohl im Achsschenkel 2 selbst als auch in der Gelenkgabel 1 nicht unerhebliche elastische Verformungen auf. Diese führen zu Durchbiegungen der Gelenkkhaxe 8, zu Desachsierungen bzw. Exzentrizitäten der Achsen der beiden Gelenke 4, 5 sowie 15. zu elastischem Aufzug der Gelenkgabel 1, wobei insbesondere aus letzterem eine Vergrößerung des Abstandes der beiden Gelenke 4, 5 resultiert.  
Hinzu kommen auch unvermeidliche Bauteiltoleranzen sowie zusätzliche Toleranzen, die bei der Montage der Gelenkanordnung entstehen. Alle diese Fehlstellungen, Verformungen und Verschiebungen können problemlos von dem 20. als Toroidalrollenlager ausgeführten Loslager 5 der Gelenkanordnung aufgenommen werden, ohne dass dadurch schädliche Reaktionskräfte oder gar Kantenpressungen entstehen, die die Lagerbauteile zusätzlich belasten und deren Lebensdauer verringern würden.
- Aus der Fig. geht außerdem hervor dass die Ausführung des Loslagers 5 als 25. Toroidalrollenlager auch besonders platzsparend erfolgen kann. Insbesondere im Vergleich zu den bisherigen aufwändigen Kugelgelenken mit Axialausgleich kann auf diese Weise erheblich Bauraum eingespart werden. Dies ermöglicht den Einsatz

der erfindungsgemäßen Gelenkanordnung auch bei kleineren Fahrzeugen bzw. bei kleineren Felgendurchmessern.

Die erfindungsgemäß mögliche Verkleinerung der Abmessungen des Loslagers

hängt insbesondere damit zusammen, dass das Toroidalrollenlager eine äußerst

5 hohe spezifische Tragfähigkeit aufweist, und damit verhältnismäßig klein ausgelegt werden kann. Ferner ergibt sich die Bauraumreduzierung auch daraus, dass sowohl Winkelfehlstellungen als auch Axialversatz, im Gegensatz zu den bisher notwendigen speziellen Kugelgelenken, in ein und derselben

Lagerflächenanordnung des Toroidalrollenlagers aufgenommen werden können.

10 Zu der platzsparenden Bauweise trägt ferner die Anordnung des Toroidalrollenlagers in einer zylindrisch-topfförmigen Ausnehmung 9 der Gelenkgabel 1 bei. Diese Anordnung besitzt insbesondere den Vorteil hoher Steifigkeit und deckt außerdem die zapfenabgewandte, zeichnungsbezogen untere Seite des Toroidalrollenlagers bereits komplett ab, so dass auf dieser Seite keine 15 weiteren Dichtungsmaßnahmen erforderlich sind.

Aus der Fig. geht außerdem hervor, dass zwischen dem Außenring 6 des Toroidalrollenlagers und der zylindrischen Wandung der topfförmigen Ausnehmung 9 ein elastisches Element 10, beispielsweise einer oder mehrere elastische Ringe 10 angeordnet werden kann. Das elastische Element 10 kann auf 20 diese Weise zusätzlich die Schwingungsentkopplung zwischen Achsschenkel 2 und Gelenkgabel 1 verbessern und so eine bessere Abfederung von Kraftspitzen gewährleisten. Zudem lässt sich auf diese Weise die Übertragung von Abrollgeräuschen in Form von Körperschall über die Gelenke der Radaufhängung verringern bzw. dämpfen.

25 Schließlich geht aus der Fig. auch noch die Art und Ausführung der Dichtung 11 hervor, die den gesamten achsschenkelseitigen Lagerbereich des Loslagers 5 abdeckt. Die gezeigte Dichtung 11 ist insofern besonders vorteilhaft, als auf diese Weise mit lediglich einem Dichtungselement 11 sowohl die Wälzflächen und

Wälzkörper des Toroidalrollenlagers vollständig geschützt werden, als auch die tendenziell korrosionsanfälligen Spalte 12, 13 zwischen den Lagerringen 6, 7 des Toroidalrollenlagers und dem jeweiligen Pressitz der Lagerringe 6, 7 in der topfförmigen Ausnehmung 9 bzw. auf dem Lagerzapfen 14 des Achsschenkels 2

5 komplett geschützt sind.

Die Dichtung 11 stützt sich dabei im Bereich des Achsschenkellagerzapfens 14 sowohl radial bei 12 am Lagerzapfen 14 als auch axial bei 15 am Bund des Lagerzapfens 14 ab. Dies führt einerseits zu einer besonders sicheren

Dichtwirkung, und gewährleistet andererseits, dass die Dichtung 11 unter allen

10 Betriebsbedingungen, insbesondere auch bei Durchbiegungen der Gelenkkhaxe 8 und/oder Axialverschiebungen zwischen Lagerzapfen 14 und Gelenkgabel 2 sicher an den jeweiligen Dichtflächen 12, 13, 15 anliegt.

Im Ergebnis wird somit deutlich, dass dank der Erfindung der Aufbau von Gelenkanordnungen für Radaufhängungen, insbesondere für lenkbare

15 angetriebene Achsen von Kraftfahrzeugen, wesentlich vereinfacht und verbessert werden kann. Dabei wird sowohl der konstruktive Aufwand für derartige Gelenkanordnungen als auch der erforderliche Bauraum verringert, wobei die erfindungsgemäße Gelenkanordnung zudem eine erheblich verbesserte Lebensdauer, verringerten Wartungsbedarf sowie bessere Komforteigenschaften

20 erwarten lässt. Trotz der durch die Erfindung ermöglichten Verbesserungen können dank der Erfindung gleichzeitig auch Kosteneinsparungen in Konstruktion, Herstellung und Betrieb von Radaufhängungen und Achssystemen erzielt werden.

Die Erfindung leistet damit einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der Radführung und Optimierung der Achskinematik, was der Sicherheit, der

25 Kosteneffektivität, der Wartungsarmut und dem Fahrkomfort von Radaufhängungen am Kraftfahrzeug zugute kommt.

---

Radführungsgelenk

---

**Patentansprüche**

1. Radführungsgelenkanordnung, insbesondere für eine angetriebene Achse eines Kraftfahrzeugs, die Gelenkanordnung umfassend eine an einer Fahrzeugachse bzw. an einem Radträger anordnenbare Gelenkgabel (1) und einen die Radlagerung (3) tragenden Achsschenkel (2), wobei Gelenkgabel (1) und Achsschenkel (2) mittels zweier axial fluchtender Lagerstellen (4), (5) schwenkbar miteinander verbindbar sind  
dadurch gekennzeichnet,  
dass zumindest eine der beiden Lagerstellen (4), (5) ein Toroidalrollenlager aufweist.
  
2. Gelenkanordnung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass eine der beiden Lagerstellen ein Kugelgelenk (4) aufweist.

- 16
3. Gelenkanordnung nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Toroidalrollenlager in einer topfförmigen Ausnehmung (9)  
der Gelenkgabel (1) oder des Achsschenkels (2) angeordnet ist.
  4. Gelenkanordnung nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die topfförmige Ausnehmung (9) der Gelenkgabel (1) oder des  
Achsschenkels (2) einen umlaufenden Ringbund im Bereich des  
Bodens der Ausnehmung (9) aufweist.
  5. Gelenkanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass zwischen dem Außenring des Toroidalrollenlagers (6) und der  
im Wesentlichen zylindrischen Wandung der topfförmigen  
Ausnehmung (9) zumindest ein elastischer Körper (10) angeordnet  
ist.
  6. Gelenkanordnung nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der elastische Körper (10) ein Ring mit im Wesentlichen  
kreisförmigem Querschnitt ist.

- 17
7. Gelenkanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Toroidalrollenlager auf der dem Boden der topfförmigen  
Ausnehmung (9) abgewandten Seite mit einer Dichtung (11)  
abgedeckt ist, wobei die Dichtung (11) sowohl die Wälzkörper des  
Toroidalrollenlagers als auch den Spalt (13) zwischen  
Lageraußenring (6) und der topfförmigen Ausnehmung (9) und den  
Spalt (12) zwischen Lagerinnenring (7) und Lagerzapfen (14)  
gegenüber Umgebungseinflüssen abschließt.
8. Gelenkanordnung nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Dichtung (11) im Bereich ihres Innenumfangs (12) eine  
erste Kante bzw. Lippe sowie eine zweite Kante bzw. Lippe (15)  
aufweist, wobei sich die Dichtung (11) mit der ersten Kante radial  
am Lagerzapfen (14) und mit der zweiten Kante (15) axial am Bund  
des Lagerzapfens (14) abstützt.

1/1

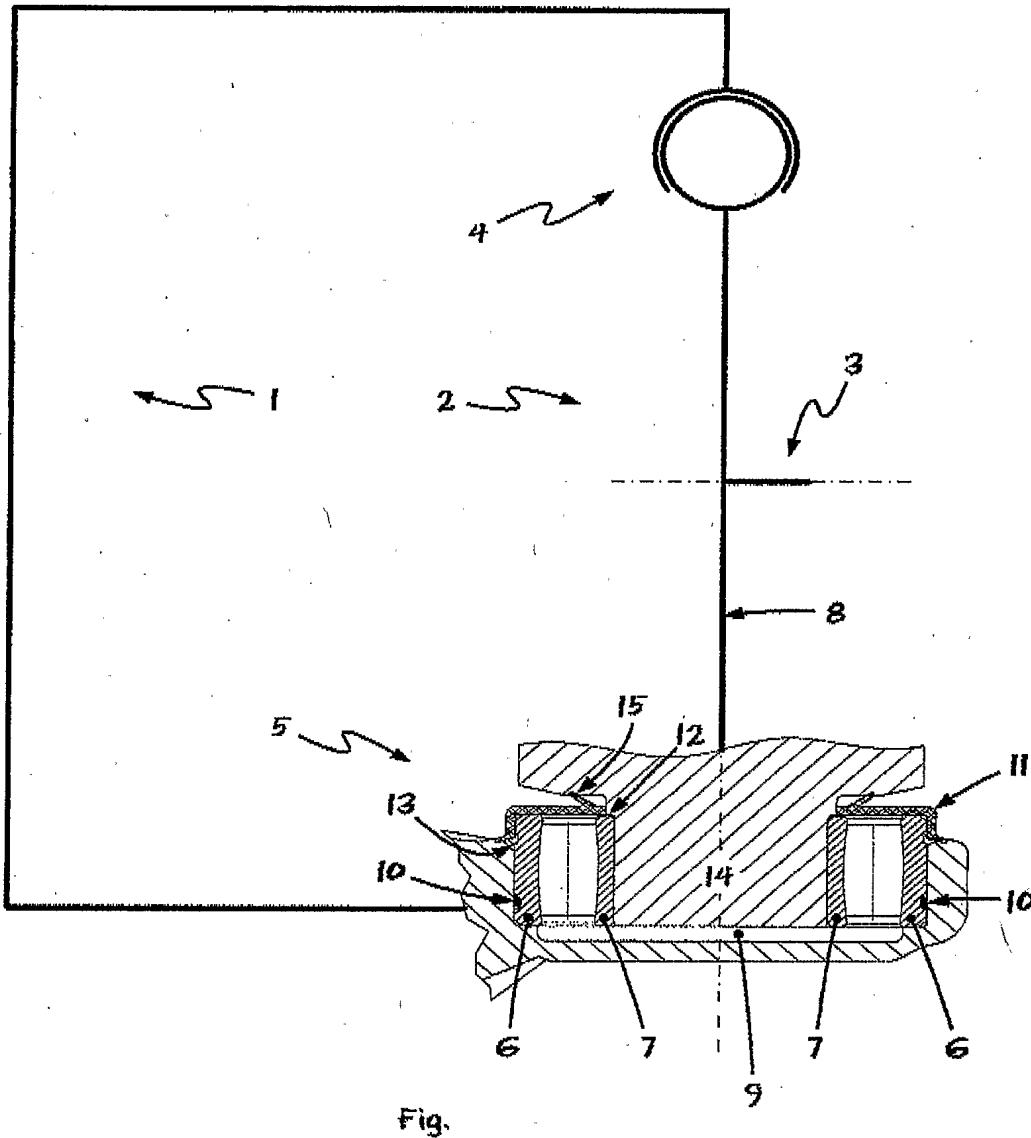


Fig.

1/1

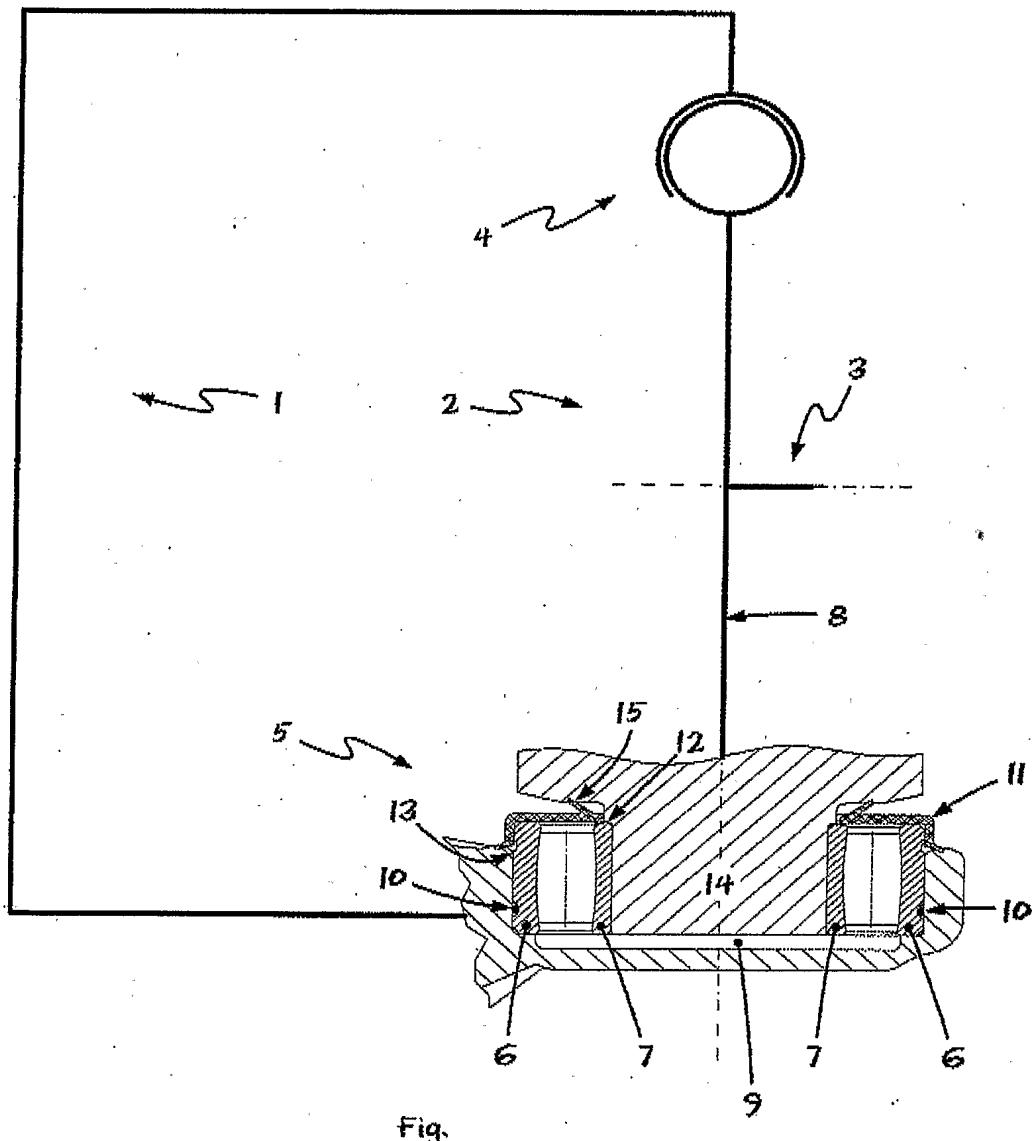


Fig.